

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-082711

(43)Date of publication of application : 25.03.1994

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

G01B 11/24

G01B 11/30

G01N 21/88

(21)Application number : 04-231156

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
WORKS LTD

(22)Date of filing : 31.08.1992

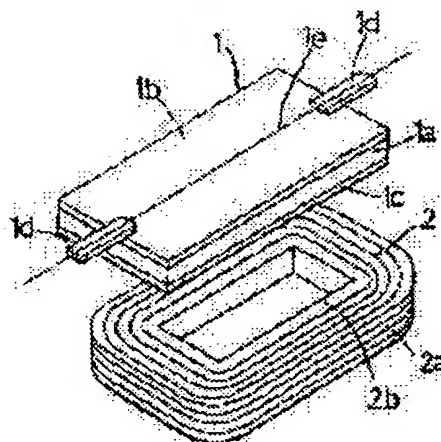
(72)Inventor : HORI MASAMI  
NISHIMURA HIROMI  
KASANO FUMIHIRO

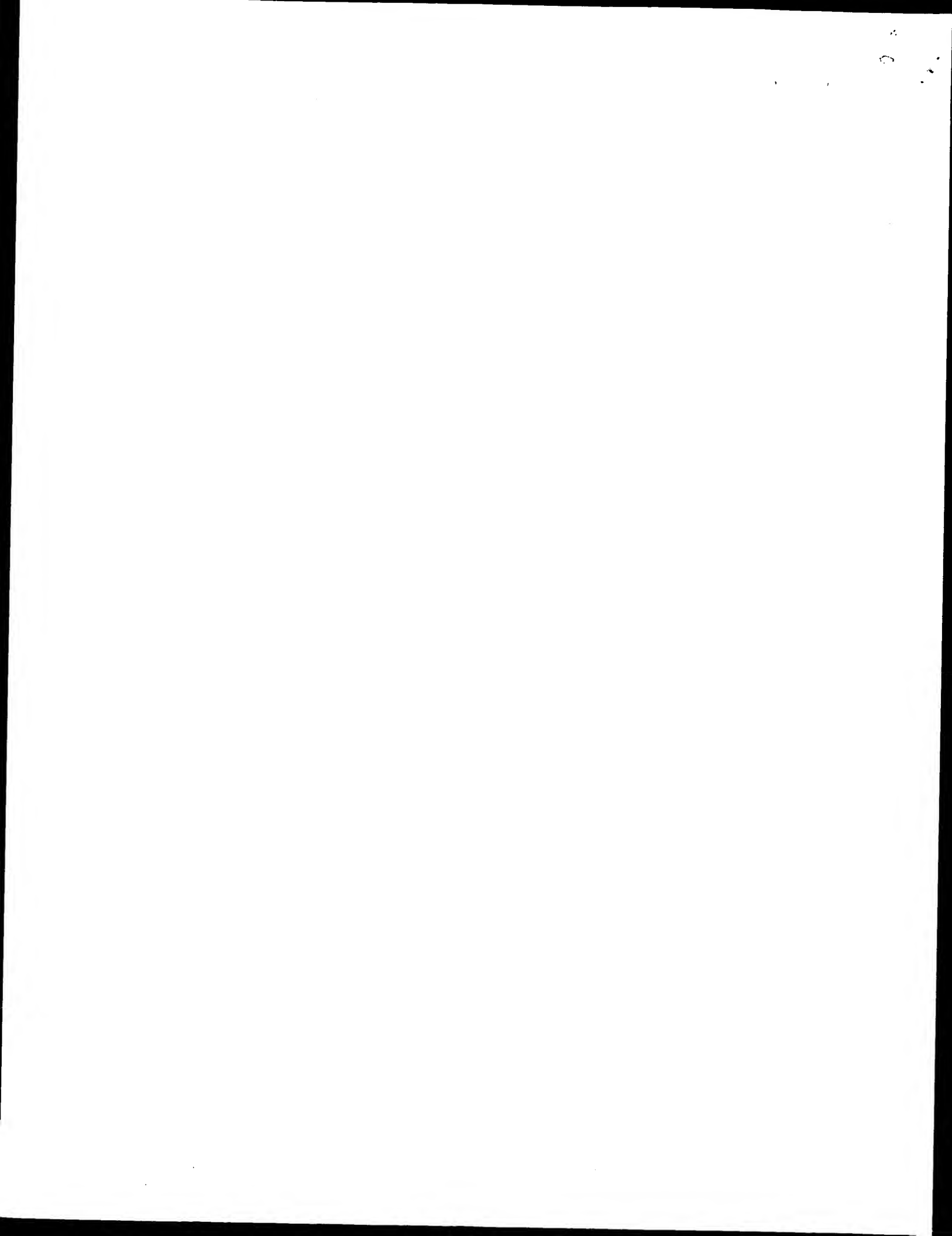
## (54) DRIVING DEVICE OF SCANNING MIRROR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To easily drive a large sized scanning mirror by utilizing interference of a laser beam reflected on a mirror face part.

**CONSTITUTION:** This driving device of a scanning mirror is provided with a magnetism generation part 2 having a coil 2a, and a flat plate shaped scanning mirror 1 which is angularly displaced and driven according to the magnetism of the part 2 generated by electrifying the coil 2a so that the light reflected with a mirror face part 1b is scanned. The scanning mirror 1 is supported with supporting members 1d at both ends capably of being angularly displaced centering around a drive axis 1e connecting both end parts, one face side is formed into a mirror face part 1b, the other face side is formed into a thin film like permanent magnet 1c of which both sides of the drive axis 1e are magnetized into different poles, the part 2 having the winding axis of coil 2a in the direction meeting at right angles with the drive axis 1e of the mirror 1 is arranged on the other side of the mirror 1 spacedly by a decided distance. Consequently, the mirror 1 is singly driven in the light weighted condition of only forming the thin film like permanent magnet 1c on the other side, and hence it can be driven by relative small drive force even in case of its large size.





DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

11709219

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 6082711 A2 940325 <No. of Patents: 001>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 6082711	A2	940325	JP 92231156	A	920831 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 92231156 A 920831

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 6082711 A2 940325

DRIVING DEVICE OF SCANNING MIRROR (English)

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

Author (Inventor): HORI MASAMI; NISHIMURA HIROMI; KASANO FUMIHIRO

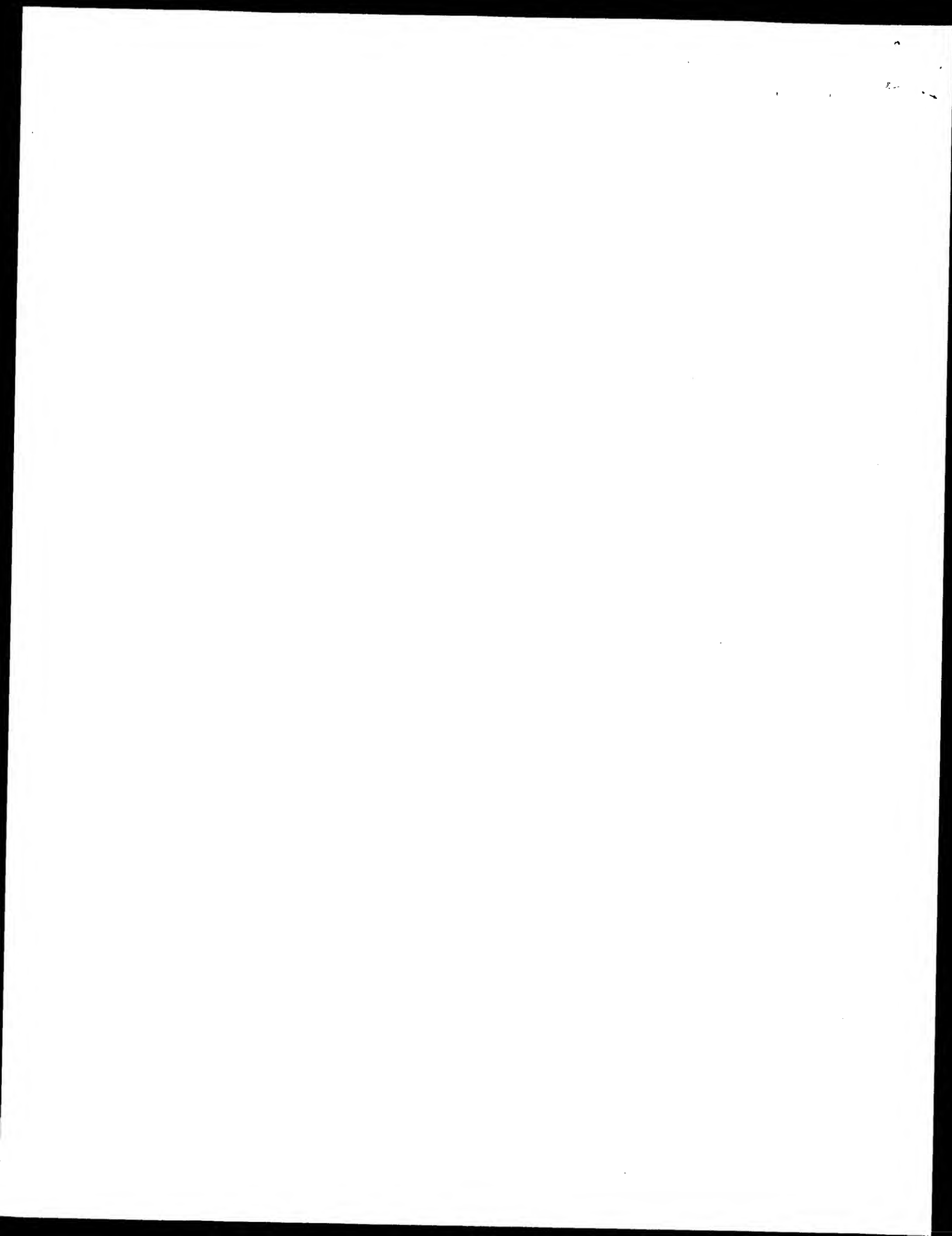
Priority (No,Kind,Date): JP 92231156 A 920831

Applic (No,Kind,Date): JP 92231156 A 920831

IPC: \* G02B-026/10; G01B-011/24; G01B-011/30; G01N-021/88

JAPIO Reference No: ; 180339P000010

Language of Document: Japanese



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-82711

(43) 公開日 平成6年(1994)3月25日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	1 0 1			
G 0 1 B 11/24		D 9108-2F		
11/30	1 0 2	B 9108-2F		
G 0 1 N 21/88		Z 8304-2J		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-231156

(22) 出願日 平成4年(1992)8月31日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 堀 正美

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 西村 広海

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 笠野 文宏

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

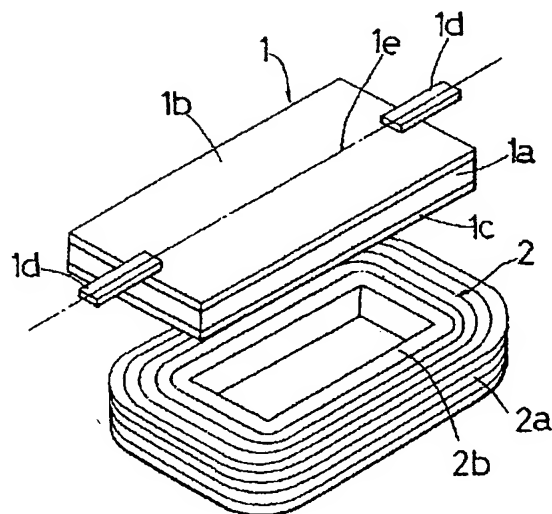
(74) 代理人 弁理士 川瀬 幹夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 走査ミラーの駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 大型の走査ミラーを容易に駆動できるようにする。

【構成】 コイル2aを有する磁気発生部2と、鏡面部1bにより反射された光が走査されるようコイル2aに通電することによって発生する磁気発生部2の磁気に応じて角変位して駆動される平板状の走査ミラー1と、を備え、走査ミラー1は、両端部を結ぶ駆動軸1eを中心として角変位可能なよう支持部材1dで両端支持されるとともに一方側が鏡面部1bで他方側が駆動軸1eの両側を異極に着磁した薄膜状の永久磁石1cで形成され、磁気発生部2は、走査ミラー1の駆動軸1eに直交する方向をコイル2aの巻回軸とするとともに走査ミラー1の他方側側に所定の距離を隔てて配設されている。従って、走査ミラー1は、単独で、しかも他方側側に薄膜状の永久磁石1cを形成しただけの軽い状態で駆動されるので、走査ミラー1を大型にしたいような場合であっても、比較的小さな駆動力でも容易に駆動できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コイルを有する磁気発生部と、鏡面部により反射された光が走査されるようコイルに通電することによって発生する磁気発生部の磁気に応じて角変位して駆動される平板状の走査ミラーと、を備えた走査ミラーの駆動装置において、

走査ミラーは、両端部を結ぶ駆動軸を中心として角変位可能なよう両端支持されるとともに一側面側が鏡面部で他側面側が駆動軸の両側を異極に着磁した薄膜状の永久磁石で形成され、磁気発生部は、走査ミラーの駆動軸に直交する方向をコイルの巻回軸とするとともに走査ミラーの他側面側に所定の距離を隔てて配設されてなることを特徴とする走査ミラーの駆動装置。

【請求項2】 前記磁気発生部は、平板状の基板の面上に、箔状のコイルが渦巻き状に巻回して一体形成されてなることを特徴とする請求項1記載の走査ミラーの駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コイルに通電することによって発生する磁気発生部の磁気に応じて走査ミラーが角変位して駆動され、その鏡面部により反射されたレーザ光の干渉を利用して、微細な凹凸や傷を走査検出するレーザ変位センサー等において使用される走査ミラーの駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の走査ミラーの駆動装置として、図9乃至図11に示す構成のものが存在し、このものは、レーザ変位センサーに使用されるものである。

【0003】 Aは磁気発生部で、鉄芯 $A_1$ とコイル $A_2$ とで構成されている。鉄芯 $A_1$ は、中央片 $A_{11}$ とその中央片 $A_{11}$ の両側に一体に形成された両側片 $A_{12}$ 、 $A_{13}$ とからなり、両側片 $A_{12}$ 、 $A_{13}$ の内側には中央片 $A_{11}$ 側を同極とした永久磁石 $A_{14}$ 、 $A_{15}$ がそれぞれ固着されている。コイル $A_2$ は、コイル線がボンディングして巻回された状態で、鉄芯 $A_1$ の中央片 $A_{11}$ に軸方向に移動可能なよう嵌挿されている。

【0004】 Bは走査ミラーで、平板状に形成され、長尺状の支持成形体Cの一方先端部 $C_1$ の片面に張り付けられている。支持成形体Cは、長手方向がコイル $A_2$ の軸と直交するよう、中央部 $C_2$ をコイル $A_2$ の側面に接着され、鉄芯 $A_1$ の両側片 $A_{12}$ 、 $A_{13}$ にそれぞれ固定された支持ばね $C_3$ 、 $C_4$ に固着支持されている。

【0005】 次に、動作を説明する。コイル $A_2$ に通電すると、磁気発生部Aから発生するそのコイル磁束及び永久磁石 $A_{14}$ 、 $A_{15}$ の磁束がコイル $A_2$ を鎖交し、フレミングの左手の法則によって、コイル $A_2$ は、図10(a)の矢示方向に移動しようとする。しかしながら、支持成形体Cは、支持ばね $C_3$ 、 $C_4$ により鉄芯 $A_1$ に固着支持されているから、軸方向に平行移動することができず、図10

(b)に示すように、支持ばね $C_3$ 、 $C_4$ が撓んで傾斜移動する。従って、支持成形体Cの一方先端部 $C_1$ の片面に張り付けられている走査ミラーBは、コイル $A_2$ の通電電流を変化させると、磁気発生部Aから発生する磁気に応じて任意の角度に角変位するよう駆動できるものとなる。

【0006】 そして、上記のようにして駆動される走査ミラーBは、図11に示すように、レーザ変位センサーに使用される。つまり、発光素子Dから投光レンズEを通して発射されたレーザ光が走査ミラーBの鏡面部により反射して検知体の走査始点 $P_1$ に至った後、その走査始点 $P_1$ で再度反射して受光レンズFを通して受光素子Gに入射する。ここで、前述したように、コイル $A_2$ に通電して走査ミラーBが角変位するよう駆動すると、走査ミラーBの鏡面部により反射したレーザ光は検知体の走査始点 $P_1$ から走査終点 $P_2$ までの走査ラインを走査しながら反射して、やはり受光レンズFを通して受光素子Gに入射する。そして、もし、検知体の走査ライン上において凹凸や傷の変位があると、その部分から反射して来たレーザ光が干渉するのを利用して、検知体の走査ライン上に凹凸や傷があることを受光素子Gでもって検出するようになっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来の走査ミラーの駆動装置を使用した図11に示すレーザ変位センサーにあっては、検知体の走査始点 $P_1$ から走査終点 $P_2$ までの走査ライン上で反射したレーザ光は、全て直接、受光レンズFを通して受光素子Gに入射するようになってから、いま仮に、走査ミラーBが、走査ライン上の任意の位置、例えば走査ミラーBにより反射したレーザ光が走査始点 $P_1$ に至るよう設定された角度にあるとき、走査ライン上の途中から二点鎖線で示すような外乱光が受光レンズFを通して受光素子Gに入射し得るので、その外乱光により誤動作してしまうことがある。

【0008】 そこで、このような場合、走査ミラーBをもっと大きくして、走査ライン上で反射したレーザ光は、必ず再びその設定された角度にある走査ミラーBにより反射して後、受光レンズFを通して受光素子Gに入射するようにしておけば、走査ライン上の途中から入って来た外乱光がその走査ミラーBで反射したとしても受光素子Hに入射することがなくなる。

【0009】 しかしながら、この従来の走査ミラーの駆動装置は、走査ミラーBがコイル $A_2$ に接着された支持成形体Cに張り付けられ、コイル $A_2$ 及び支持成形体Cと共に一体となって走査ミラーB単独よりも重い状態のものが角変位するから、それだけ大きな駆動力が必要となり、従って、さらに、上記したように走査ミラーBを大型化したいような場合、ますます重たいものを駆動することになって、駆動装置自体もさらに大型化せざるを得ないことになる。

【0010】 本発明は、上記事由に鑑みてなしたもの

3

で、その目的とするところは、大型の走査ミラーを容易に駆動できる小型の走査ミラーの駆動装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、請求項1記載のものは、コイルを有する磁気発生部と、鏡面部により反射された光が走査されるようコイルに通電することによって発生する磁気発生部の磁気に応じて角変位して駆動される平板状の走査ミラーと、を備えた走査ミラーの駆動装置において、走査ミラーは、両端部を結ぶ駆動軸を中心として角変位可能なよう両端支持されるとともに一方側が鏡面部で他方面側が駆動軸の両側を異極に着磁した薄膜状の永久磁石で形成され、磁気発生部は、走査ミラーの駆動軸に直交する方向をコイルの巻回軸とするとともに走査ミラーの他方面側に所定の距離を隔てて配設されてなる構成にしてある。

【0012】また、請求項2記載のものは、前記磁気発生部は、平板状の基板の面上に、箔状のコイルが渦巻き状に巻回して一体形成されてなる構成にしてある。

【0013】

【作用】請求項1記載のものによれば、磁気発生部は、コイルに通電されると、そのコイルが走査ミラーの駆動軸に直交する方向を巻回軸とするとともに走査ミラーの他方面側に所定の距離を隔てて配設されているから、走査ミラーは、両端部を結ぶ駆動軸の両側を異極に着磁して他方面側に形成された薄膜状の永久磁石と磁気発生部との間で働く吸引及び反発力でもって駆動軸を中心として角変位することによって、一方側側の鏡面部により反射された光を走査でき、従って、走査ミラーは、従来例のようにコイルと一体ではなく、単独で、しかも他方面側に薄膜状の永久磁石を形成しただけの軽い状態で駆動されるので、走査ミラーを大型にしたいような場合であっても、比較的小さな駆動力でも容易に駆動でき、よって駆動装置全体も小型にできる。

【0014】また、請求項2記載のものによれば、磁気発生部が、平板状に形成され、走査ミラーの他方面側に対面するように配設されているから、全体がフラット状になって、さらに小型化し易いものとなる。

【0015】

【実施例】本発明の第1実施例を図1乃至図4に基づいて以下に説明する。本走査ミラーの駆動装置は、レーザ変位センサーに使用されるものである。

【0016】1は走査ミラーで、長方形の平板状をなしたガラス板1aの一方面にアルミ等を蒸着して光を反射できる鏡面部1bが形成され、他方面にSmCo（サマリウムコバルト）等の希土類系の永久磁石1cがスパッタリング等により薄膜状に形成されている。そして、ステンレスやベリリウム銅等の金属製の薄板により短冊状に形成された支持部材1dが、その一端部を鏡面部1bの長手方向の両

4

端部中央にそれぞれ固着支持されるとともに、他端部を装置本体（図示せず）に固着されており、走査ミラー1は、両支持部材1d, 1dがねじられることによってその両支持部材1d, 1dを結ぶ駆動軸1eを中心として角変位可能となっている。また、永久磁石1cは、図2に示すように、駆動軸1eの両側が異極になるよう着磁されている。

【0017】2は磁気発生部で、コイル2aがコイル枠2bに巻回され、走査ミラー1の駆動軸1eに直交する方向をコイル2aの巻回軸とするとともに永久磁石1cが形成された走査ミラー1の他方面側に所定の距離を隔てて配設されている。

【0018】このものの動作は、コイル2aに通電して、磁気発生部2から発生する磁気により、図3に示すような磁極になるよう励磁すると、永久磁石1cの磁極との間で吸引及び反発力が働き、走査ミラー1は支持部材1dがねじられることによって、図1に示す駆動軸1eを中心として矢示のように、磁気発生部2から発生する磁気に応じて任意の角度に角変位するよう駆動されるものとなる。

【0019】そして、上記のようにして駆動される走査ミラー1は、図4に示すように、レーザ変位センサーに使用される。つまり、発光素子3から投光レンズ4を通過して出射されたレーザ光が走査ミラー1の鏡面部1bにより反射して検知体の走査始点P<sub>1</sub>に至り、その走査始点P<sub>1</sub>で反射して後再び鏡面部1bにより反射し受光レンズ5を通過して受光素子6に入射する。ここで、前述したように、コイル2aに通電して走査ミラー1が駆動軸1eを中心として角変位するよう駆動されると、走査ミラー1の鏡面部1bにより反射したレーザ光は検知体の走査始点P<sub>1</sub>から走査終点P<sub>2</sub>までの走査ラインを走査しながら反射した後、やはり再び鏡面部1bにより反射し受光レンズ5を通過して受光素子6に入射する。つまり、図中、発光素子3からの出射光と受光素子6への入射光とがなす角度αは、走査始点P<sub>1</sub>から走査終点P<sub>2</sub>までの走査ライン上での反射角βと一致するようになっている。そして、もし、検知体の走査ライン上において凹凸や傷の変位があると、その部分から反射して来たレーザ光が干渉するのを利用して、検知体の走査ライン上に凹凸や傷があることを受光素子6でもって検出するようになっている。

【0020】上記したように、このレーザ変位センサーは、発光素子3からの出射光及び走査ラインからの反射光が反射できるよう、走査ミラー1が大きく形成されているから、図4に二点鎖線で示すように、検知体の走査ライン上の途中から走査ミラー1に対する入射角が異なる外乱光が入って来ても、受光素子6へは入射せず誤動作が発生することがない。

【0021】かかる走査ミラーの駆動装置にあっては、走査ミラー1は、上記のレーザ変位センサーのように大型にしたいような場合であっても、従来例のようにコイ

ルと一体ではなく、単独で、しかも他方面側に薄膜状の永久磁石1cを形成しただけの軽い状態で駆動されるので、比較的小さな駆動力でも容易に駆動でき、よって駆動装置全体も小型にできる。

【0022】次に、第2実施例を図5に基づいて説明する。このものは、磁気発生部2が、第1実施例と相違するだけで、その他の構成は同じである。つまり、第1実施例の磁気発生部2は、コイル2aがコイル枠2bに巻回されているだけで、鉄芯を用いていない、いわゆる中空コイルであるのに対し、本実施例の磁気発生部2は、H字

10 状の鉄芯2cの中央片にコイル2aが直接巻回されている。

【0023】かかる走査ミラーの駆動装置にあっては、磁気発生部2は鉄芯2cを用いているので、コイル磁束の漏れが少なくなつて、第1実施例よりもさらに小さな駆動力で駆動できるものとなる。

【0024】次に、第3実施例を図6及び図7に基づいて説明する。このものは、第1実施例と磁気発生部2の配設状態が相違している。つまり、磁気発生部2は、第1実施例では永久磁石1cが形成された走査ミラー1の他方面側に所定の距離を隔てて配設されているが、本実施例の磁気発生部2は、走査ミラー1を外囲するよう所定の距離を隔ててコイル枠2bに巻回されて配設されている。そして、一端部を走査ミラー1に固着された支持部材1dが、その他端部をコイル枠2bに一体成形により固着されている。この場合でも、図7に示すように、磁気発生部2の巻回軸の一方側及び他方側は、それぞれ異極に磁化されるから、永久磁石1cの磁極との間で吸引及び反発力が働き、第1実施例と同様にして、走査ミラー1は支持部材1dがねじられることによって、矢示のように角変位するよう駆動される。

【0025】かかる走査ミラーの駆動装置にあっては、磁気発生部2は、走査ミラー1と支持部材1dを介して一体化されているから、第1実施例の効果に加えて、さらに組立てし易いものとなる。

【0026】次に、第4実施例を図8に基づいて説明する。このものは、磁気発生部2が、第1実施例と相違するだけで、その他の構成は同じである。つまり、第1実施例の磁気発生部2は、断面が円状である通常のコイル2aがコイル枠2bに巻回されているが、本実施例の磁気発生部2は、平板状のガラス基板又はシリコン等の半導体基板2dの面上に、箔状のコイル2aが渦巻き状に巻回して一体形成され、走査ミラー1の他方面側に設けた永久磁石1cに対面するように配設されている。

【0027】かかる走査ミラーの駆動装置にあっては、磁気発生部2が、平板状に形成され、走査ミラー1の他方面側に対面するように配設されているから、第1実施例の効果に加えて、全体がフラット状になって、さらに小型化し易いものとなる。

【0028】なお、第1乃至第4のいずれの実施例の場合でも、走査ミラー1の鏡面部1bは、母材であるガラス

板1aの一方面にアルミ等を蒸着して形成されているが、それに代えて、母材として初めから表面が鏡面状に仕上げられているシリコン等の半導体基板やステンレス板等を利用してよく、その場合はアルミ等を蒸着する必要がない。

【0029】また、上記の実施例では、走査ミラーの駆動装置は、レーザ変位センサーに使用された場合を示しているが、これに限ることなく、ある2点間に光を走査しながら照射したいような用途であれば、勿論使用できる。

【0030】

【発明の効果】請求項1記載のものは、磁気発生部は、コイルを通電されると、そのコイルが走査ミラーの駆動軸に直交する方向を巻回軸とするとともに走査ミラーの他方面側に所定の距離を隔てて配設されているから、走査ミラーは、両端部を結ぶ駆動軸の両側を異極に着磁して他方面側に形成された薄膜状の永久磁石と磁気発生部との間で働く吸引及び反発力でもって駆動軸を中心として角変位することによって、一方面側の鏡面部により反射された光を走査でき、従って、走査ミラーは、従来例のようにコイルと一体ではなく、単独で、しかも他方面側に薄膜状の永久磁石を形成しただけの軽い状態で駆動されるので、走査ミラーを大型にしたいような場合であっても、比較的小さな駆動力でも容易に駆動でき、よって駆動装置全体も小型にできる。

【0031】また、請求項2記載のものは、磁気発生部が、平板状に形成され、走査ミラーの他方面側に対面するように配設されているから、全体がフラット状になって、さらに小型化し易いものとなる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す斜視図である。

【図2】同上の走査ミラーに形成された永久磁石の着磁状態を示す斜視図である。

【図3】同上の動作状態を示す説明図である。

【図4】同上のものをを使用したレーザ変位センサーを示す斜視図である。

【図5】本発明の第2実施例を示す斜視図である。

【図6】本発明の第3実施例を示す斜視図である。

【図7】同上の動作状態を示す説明図である。

【図8】本発明の第4実施例を示す斜視図である。

【図9】従来例を示す斜視図である。

【図10】同上の矢示側面図であつて、動作状態を示す説明図である。

【図11】同上のものをを使用したレーザ変位センサーを示す斜視図である。

【符号の説明】

1 走査ミラー

1b 鏡面部

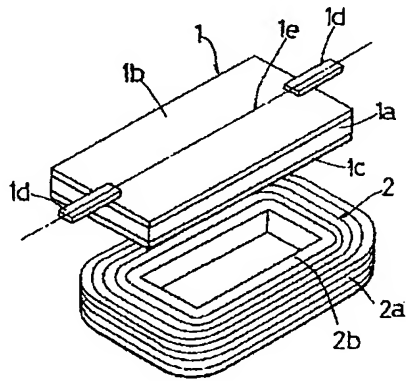
1c 永久磁石



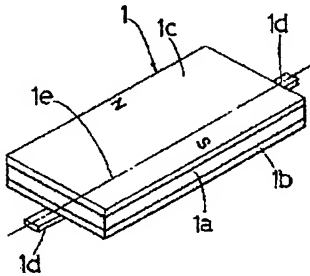
1e 駆動軸  
2 磁気発生部

2a コイル  
2d 平板状の基板

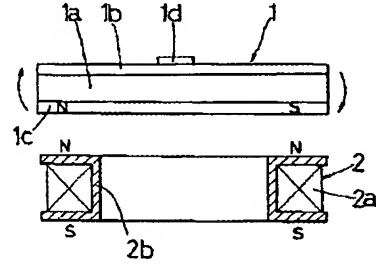
【図1】



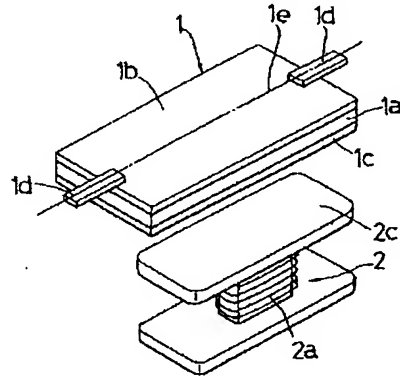
【図2】



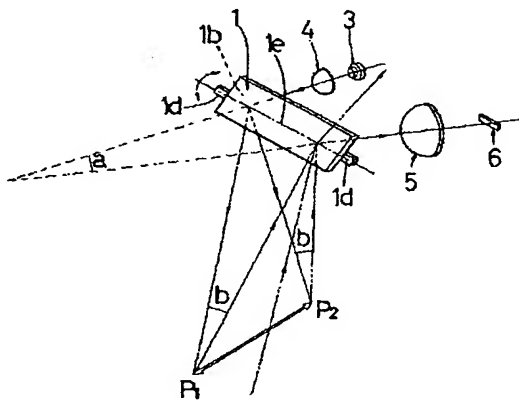
【図3】



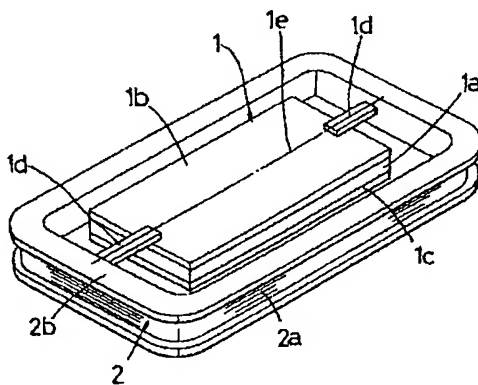
【図5】



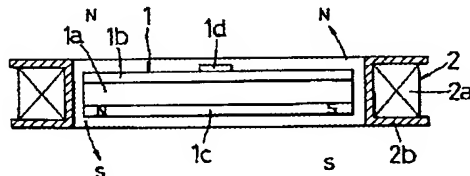
【図4】



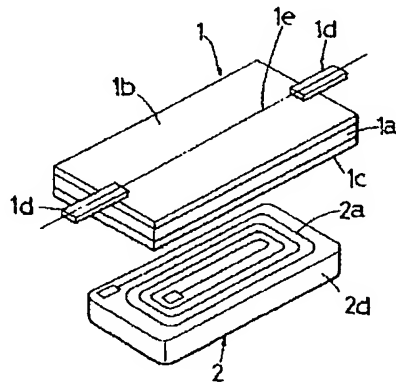
【図6】



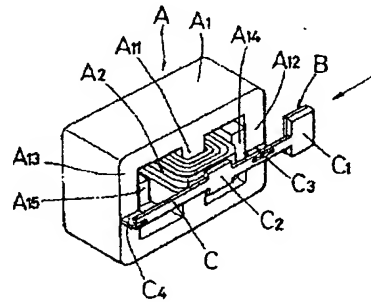
【図7】



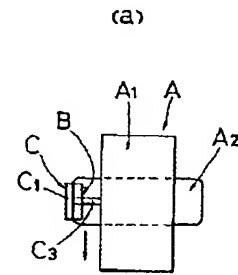
【図8】



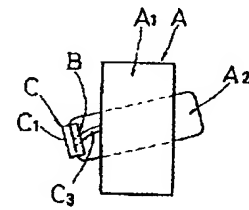
【図9】



【図10】



(b)



【図11】

